NOTICE

SUR LES

TITRES ET TRAVAUX

DE

André KLING
(Directeur du Laboratoire municipal de Paris)





PARIS
LES PRESSES UNIVERSITAIRES DE FRANCE
49, Boulevard Saint-Michel, 49

NOTICE

SUR LES

TITRES ET TRAVAUX

DE

André KLING

Directeur du Laboratoire municipal de Paris



PARIS

LES PRESSES UNIVERSITAIRES DE FRANCE

49, Boulevard Saint-Michel, 49

—

1925

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

INTRODUCTION

Les diverses branches de la médecine, l'hygiène en particulier, empruntent leur concours aux sciences voisines, notamment à la chimie.

Le Laboratoire municipal de chimie a été créé pour étudier divers points de l'hygiène urbaine, notamment l'hygiène alimentaire, ainsi que pour assurer la surveillance des aliments, celle des eaux d'alimentation, celle de la pureté de l'air, des industries insalubres, etc.

C'est en qualité de Directeur de ce laboratoire que j'ai été amené à m'occuper de l'hygiène urbaine : les travaux que j'ai dû poursuivre, les résultats que j'ai obtenus justifient, je l'espère, ma candidature à l'Académie de Médecine.

I. — TITRES ET FONCTIONS

A. TITRES

1891. — Bachelier ès sciences.
1891-1893. — Elève à l'École de physique et chimie de la ville de Paris.
1894. — Licencié ès sciences (ancien régime).
1905. — Docteur ès sciences physiques.

B. PRIX ET DISTINCTIONS HONORIFIQUES

1904 et 1905. — Prix Cahours (Institut de France).
1904. — Médaille Berthelot (Institut de France.
1906. — Prix de chimie organique de la Société chimique de France.
1915. — Prix Montyon (arts insalubres) décerné par l'Institut de France.
1907. — Officier d'académie.
1907. — Chevalier du Mérite agricole
1915. — Médaille d'honneur, en or, du ministère de l'Intérieur.
1915. — Chevalier de l'ordre de Sainte-Anne de Russie.
1916. — Première croix de guerre, avec palme.
1917. — Deuxième croix de guerre, avec palme.
1917. — Chevalier de la Légion d'honneur.
1919. — Chevalier de la Couronne d'Italie.
1921. — Officier de l'Instruction publique.
1921. — Commandeur de l'ordre de l'Empire britannique.
1923. — Chevalier du Mérite militaire espagnol.

C. FONCTIONS EXERCÉES

1° Fonctions civiles permanentes

1895-1897. — Préparateur de la chaire d'analyse chimique à la Faculté des Sciences de Paris.

1899-1911. — Sous-chef, chef adjoint, puis chef des travaux pratiques d'analyse chimique à l'École de physique et chimie de la ville de Paris.

1911. — Directeur du Laboratoire municipal de Paris.

1911. — Président de la Commission technique permanente d'électricité des théâtres.

1911. — Membre de la Commission technique permanente pour l'application de la loi du 1er août 1905 sur la répression des fraudes, au ministère de l'Agriculture.

1905. — Expert-chimiste près le tribunal de la Seine.
1915. — Membre de la Commission des substances explosives.
1921. — Membre du Conseil d'hygiène de la Seine.

2° Fonctions militaires temporaires

1912-1916. — Chef adjoint de la Division des conserves de la Direction générale des approvisionnements du siège du camp retranché de Paris.
1915. — Conseiller technique de la Direction de l'aéronautique militaire.
1915-1918. — Membre de la Commission d'étude des engins près le sous-secrétariat d'Etat de l'aéronautique militaire.
1915-1918. — Membre du Comité consultatif de l'aéronautique militaire.
1915-1918. — Conseiller technique du général en chef, au G. Q. G., pour enquêtes relatives aux armes chimiques de guerre utilisées par l'ennemi.
1915-1918. — Chef de l'organisation, et de la direction, des laboratoires du front, et chargé de l'instruction et de la formation des officiers chimistes.
1915. — Directeur du laboratoire militaire du G. Q. G.
1915-1919. — Membre de la Commission des études et expériences chimiques de guerre.

D. SOCIÉTÉS SAVANTES

1914-1923. — Membre du Conseil de la Société chimique de France.
1922-1923. — Vice-président de la Société chimique de France.
1911-1925. — Membre du Conseil de la Société des experts-chimistes.
1924. — Membre du Conseil de la Société de chimie industrielle.

E. CONGRÈS SCIENTIFIQUES

Président de la Section de chimie analytique aux congrès successifs annuels de chimie industrielle depuis 1921.
1921. — Président de la Commission française des réactifs purs pour analyses.
Délégué à la conférence internationale de la chimie, depuis 1922.
1922. — Président de la Commission permanente internationale des réactifs analytiques.

II. — EXPOSÉ SYNTHÉTIQUE

L'étude de la chimie pure m'a constamment attiré, mais je dois à la vérité d'ajouter que je l'ai toujours considérée comme insuffisante à me procurer une satisfaction complète de l'esprit, analogue à celle que j'éprouve lorsque j'entrevois l'utilisation d'une nouvelle connaissance chimique.

C'est cette tendance d'esprit qui m'a incité, dès l'origine de mes premiers travaux, à me consacrer à l'étude des composés organiques, les alcools cétoniques, que je pressentais jouer un rôle dans le métabolisme des organismes animaux ou végétaux (opinion qui reçut une confirmation du fait que je réussis à obtenir ces alcools cétoniques par voie biochimique), alcools dont l'histoire était à peine ébauchée à l'époque.

Cette première étude, dont les étapes successives furent jalonnées par treize notes, publiée aux comptes rendus de l'Académie des Sciences (1 à 7 et 9 à 15) (1), fit l'objet d'un travail d'ensemble, à la faveur duquel, en 1905, j'obtins le titre de docteur ès sciences, le prix Cahours décerné par l'Académie des Sciences, ainsi que celui de chimie organique qui me fut accordé par la Société chimique de France.

Ce fut également dans le même ordre d'idées, qu'une fois ce premier travail terminé, je proposai à M. Maurice Hanriot, le maître auquel je dois tant de reconnaissance, de le seconder dans l'étude chimique des produits de déchlorations successives des chloraloses.

Cette étude, que nous étendîmes à toutes les chloraloses décrites précédemment par M. Hanriot, nous conduisit à préparer des composés (21-59-66), dont l'étude physiologique fut, peu après, abordée par divers auteurs, en particulier par Tiffeneau qui,

---

(1) Les numéros indiqués dans le corps de l'exposé, renvoient à la liste des publications qui fait suite page 16.

complétant les études classiques de Ch. Richet, put, en s'appuyant sur nos résultats, en déduire des conséquences importantes relativement au mécanisme de l'action hypnotique des chloraloses.

Tandis que diverses recherches de chimie pure sollicitaient mon intérêt, la nature même de mes fonctions de chef de travaux d'analyse me détermina, logiquement, à aborder l'étude d'un certain nombre de problèmes analytiques insuffisamment résolus.

En 1905, l'application de la nouvelle loi relative à la répression des fraudes avait fait ressortir combien le chapitre de chimie analytique relatif aux matières alimentaires était encore en un état rudimentaire. C'est qu'en effet, si l'on excepte quelques rares méthodes exactes et précises imaginées par divers éminents chimistes (Pasteur, Berthelot, Armand Gautier, etc.), pour réaliser le dosage des principaux éléments du vin, la majorité des procédés de l'analyse des matières alimentaires se présentaient à cette époque, à l'égal de recettes, sans aucun caractère scientifique.

S'efforcer de soustraire le chapitre de la chimie analytique, relatif aux matières alimentaires, à l'influence de l'empirisme, aux fantaisies duquel ses procédés étaient assujettis, et chercher à y introduire une méthode, une précision et une exactitude analogues à celles en usage dans l'analyse minérale, telle était la voie séduisante qui s'offrait aux analystes et vers laquelle je me dirigeai.

La méthode de travail qui devait permettre de réaliser ces buts consistait à rechercher des procédés nouveaux, rationnels et incontestables, susceptibles de remplacer ceux ordinairement en usage parmi nombre de praticiens spécialisés dans les analyses alimentaires. Ces derniers, en effet, se contentaient, pour formuler leurs conclusions, de la possession d'indices, de signification inconnue, qu'ils obtenaient le plus souvent par des voies totalement empiriques. Suivant que les valeurs trouvées par eux, à la suite de l'essai d'un produit soumis à leur appréciation, se montraient comprises entre certaines limites généralement admises ou, qu'au contraire, elles les dépassaient, ces praticiens considéraient que le produit en question était, ou non, loyal et marchand.

Au point de vue commercial, un tel mode d'appréciation était déjà quelque peu critiquable mais, relativement à l'hygiène, il l'était encore bien davantage. Pour l'hygiéniste, en effet, ce qui importe c'est moins de savoir si un produit destiné à l'alimentation se présente exactement tel qu'il a été récolté, que de recher-

cher si la composition qualitative et quantitative de ce produit, dans son état actuel, en fait un aliment sain, propre à fournir à l'organisme la ration escomptée pour le poids sous lequel il est introduit dans un régime.

Aussi, aux déterminations d'indices numériques, sans valeur rationnelle, de signification purement abstraite, fallait-il s'efforcer de substituer des déterminations pondérales, exactes et précises, portant sur des facteurs concrets, parce que représentant des entités chimiques de valeur alimentaire pouvant être expérimentalement déterminées. En possession de méthodes permettant d'effectuer, avec exactitude, le dosage de ces espèces chimiques constitutives des aliments, il devient possible à l'hygiéniste d'apprécier la valeur alimentaire d'un produit naturel et de calculer la part qui peut lui être attribuée dans la constitution de tel ou tel régime. De même, au praticien attaché à la recherche des fraudes, il devient plus aisé de dépister celles-ci, en se basant sur les comparaisons qu'il établira entre les valeurs trouvées par lui, au cours de l'analyse d'un produit sur lequel porte son examen, et celles appartenant aux produits normaux qui lui serviront de terme de comparaison et ce, avec d'autant plus de sécurité que les lois de variations physiologiques de l'espèce chimique sur laquelle porte la détermination seront mieux connues.

Je me suis donc efforcé de trouver de nouvelles méthodes analytiques, ou d'en modifier d'autres, dans l'esprit indiqué ci-dessus, en particulier en ce qui concerne l'analyse des laits, le dosage de l'acide tartrique dans les vins, cidres, poirés, vinaigres, tartres, lies, éthers tartriques, etc... le dosage physico-chimique des sulfates dans les vins, etc... (16-18-22-54-55-56-58-60-63-64-69 à 90).

C'est précisément à l'orientation que j'avais donné à mes recherches et à l'esprit dans lequel je le savais conduites que je dus, en 1911, d'être désigné comme Directeur du Laboratoire Municipal de Paris.

Dans la conception ayant présidé à sa fondation ce laboratoire devait avoir pour rôle de dépister, en vue de la salubrité publique, les falsifications dont les vins étaient l'objet. Mais, peu à peu, le champ de ses attributions s'étendit et il devint l'organisme chargé d'assurer la protection de l'hygiène alimentaire dans Paris et le département de la Seine, en même temps que le Conseil auquel les divers services techniques et administratifs de la ville et du département devaient s'adresser pour faire résoudre les questions

d'ordre chimique, soulevées par les affaires que ces services avaient à étudier.

Il s'ensuivit que, placé chaque jour en présence de problèmes analytiques pour la résolution desquels il n'existe pas de méthode connue, le Laboratoire municipal s'est trouvé, et se trouve, constamment dans la nécessité de se forger les outils de travail qui lui sont nécessaires, en l'espèce des méthodes d'analyse nouvelles, appropriées à chaque cas particulier.

Et ce fut à cette intention que, dès mon entrée en fonctions, je créais, dans le laboratoire dont la direction m'était confiée, une section de contrôle et de recherches, directement rattachée à mon laboratoire personnel, et dans laquelle, sous ma direction immédiate, sont étudiées, à mesure des besoins, les méthodes à appliquer aux cas nouveaux qui se présentent.

Ce service est en outre chargé d'assurer la documentation de toutes les sections du laboratoire, complétant en cela le rôle de pourvoyeur d'outillage qu'il joue vis-à-vis de tous les travailleurs du service.

De cette manière s'édifie progressivement un ensemble de documents qui, rationnellement classés, constituent des archives d'analyse chimique, particulièrement précieuses pour tous ceux qu'intéressent les problèmes de l'hygiène et, en particulier, ceux ressortissant du domaine hygiène alimentaire.

Mais, en matière d'expertise chimique alimentaire, la pratique des dosages ne représente qu'une part de la difficulté et une autre, non moins importante, ressortit à l'interprétation. Je me suis donc attaché, également, dans un traité comportant six volumes, intitulé *Méthodes actuelles d'expertises employées au Laboratoire municipal de Paris*, et publié avec le concours de plusieurs de mes collaborateurs (123), à montrer et à développer comment les principes rappelés plus haut doivent recevoir leurs applications aux cas en présence desquels les experts-chimistes se trouvent le plus souvent placés et aussi à exposer celles des méthodes nouvelles étudiées au Laboratoire municipal qui, présentant une suffisante généralité, soient les plus intéressants à faire connaître aux analystes de profession.

Ma spécialisation dans l'étude des matières alimentaires, ainsi que la fonction que j'occupais au Laboratoire municipal, me firent désigner, déjà dans le temps de paix, par la Direction générale des

approvisionnements de siège du camp retranché de Paris, pour exercer les fonctions de Chef de la division des conserves de cette Direction.

Au jour de la mobilisation je fus, sans délai, appelé à réaliser et à diriger une organisation qui comporta la mise en activité d'un certain nombre d'usines du camp retranché de Paris. Cette adaptation de fortune, imposée durant une période particulièrement chaude, se montra inconciliable avec les procédés de fabrication de paix qui donnaient lieu à des pertes considérables, du fait des contaminations impossibles à éviter au cours de la préparation. En collaboration avec M. H. Copaux, mon adjoint dans le service, nous instituâmes un nouveau procédé (23-108-113) qui remédia aux inconvénients du procédé habituel, et nous pûmes ainsi assurer, durant deux années, non seulement le ravitaillement du camp retranché de Paris, mais aussi celui du front. Ce fut en outre à mon laboratoire qu'incomba le soin de la vérification des conserves de viande de l'armée, durant toute cette période de fabrication.

Les obligations de mes fonctions m'imposèrent, dans le même temps, le devoir de m'intéresser à la question des explosifs, attendu que ma Direction, à la Préfecture de police, comporte un Service chargé d'intervenir, à la fois à titre de conseil et d'agent d'exécution, à l'occasion d'attentats, d'accidents, d'enlèvements d'engins, etc...

L'une de mes premières préoccupations, à mon arrivée à la Direction de ce Service, fut de chercher à améliorer les conditions de sécurité des opérateurs, au cours de la reconnaissance, du désamorçage, de l'enlèvement et du transport des engins et explosifs. A cet effet, avec le concours de mon collaborateur, M. Florentin, nous étudiâmes l'action de très basses températures sur les explosifs, et nous reconnûmes que le refroidissement des engins amorcés, à des températures pouvant être aisément réalisées à l'aide des gaz liquéfiés (air liquide par exemple), leur conférait une inertie complète, grâce à laquelle ils pouvaient être transportés et démontés sans danger.

Un peu plus tard, en 1913, à l'occasion de la capture d'une bande célèbre formée par l'association de criminels résolus, je reçus mission de constituer un ensemble de dispositifs de protection individuelle ou collective, et de moyens d'attaque, parmi lesquels figuraient les « produits lacrymogènes suffocants » utilisés sous

diverses formes appropriées aux conditions d'attaque. Ces produits, dont l'innocuité avait été au préalable reconnue sur les animaux et sur des aides de bonne volonté, étaient destinés, grâce à leur action sur les appareils oculaire et respiratoire, à provoquer des réflexes chez les individus exposés à leur action, et ce dans le but de les mettre dans l'impossibilité de résister, moyen qui devait permettre d'effectuer leur arrestation avec un minimum de risques. L'emploi de ces engins ayant abouti à la capture de forcenés, pourtant très résolus, sans pour cela entraîner aucun accident consécutif, même lorsque certaines victimes, en état d'ivresse, avaient séjourné assez longtemps dans l'atmosphère agressive, l'adoption de ces produits et de ces engins fut décidée par les services de la Préfecture.

Ce fut la raison pour laquelle, lorsqu'en avril 1915 nos troupes furent soudainement attaquées par le moyen d'un engin nouveau, l'arme chimique de guerre, le général en chef JOFFRE voulut bien se souvenir des recherches que j'avais poursuivies, touchant les produits lacrymogènes et suffocants et me confier, sur le front même, la conduite de l'enquête technique relative à l'attaque en question. Ayant reconnu la nature du gaz employé, il me fut possible, aussitôt, de proposer un mode de protection approprié qui, pour improvisé qu'il fut, mit néanmoins les troupes à même d'attendre que des appareils plus perfectionnés pussent leur être fournis.

La mission provisoire qui m'avait été confiée par le général en chef, fut immédiatement transformée en mission définitive et, jusqu'à la fin de la guerre, je fus et demeurai le conseiller technique du G. Q. G., en matière d'armes chimiques, et fus chargé de le renseigner sur la nature de toutes celles successivement imaginées par l'ennemi (109-116).

A cet effet, je reçus mission de créer et de diriger une organisation comportant, à la fois, des laboratoires sur le front, auxquels étaient affectés des officiérs chimistes ainsi que des médecins spécialisés, et aussi un laboratoire central, à Paris, où se trouvaient rassemblés : chimistes, toxicologues, artilleurs, ingénieurs, etc...

Grâce à cette organisation, toute attaque par arme chimique m'était signalée sur-le-champ ; je pouvais me rendre sans délai sur les lieux où elle s'était développée, recueillir de la part des officiers chimistes et des médecins sous mes ordres tous renseignements et documents utiles, poursuivre mon enquête dans les unités combattantes ayant subi l'attaque, rapporter à mon laboratoire central toutes les pièces à conviction : projectiles non explosés, débris de projectiles, objets ayant été au contact des gaz,

viscères des victimes, etc... et, grâce à cet ensemble de documents se complétant réciproquement, établir, pour chaque attaque, la nature de l'arme chimique utilisée, la constitution et l'aménagement précis des engins dans lesquels elle avait été employée, la tactique suivant laquelle elle avait été utilisée et par conséquent le mode d'action de l'arme nouvelle ainsi que les moyens propres à prémunir les troupes contre ses effets.

Cette organisation permit d'agir vite, scientifiquement, et certainement de sauver un grand nombre d'existences.

C'est ainsi, qu'entre le jour où fut recueilli, sur le front, le premier obus chargé à ypérite et celui où je pus remettre au G. Q. G. mon rapport complet à son sujet, rapport comportant en particulier l'indication des moyens propres à détruire l'ypérite et à assainir les terrains ou objets qu'elle avait souillés, il s'écoula moins d'une semaine.

A l'occasion des difficultés que nous eûmes à surmonter pour réaliser des prélèvements gazeux sur le champ de bataille même, ainsi que pour caractériser et doser, dans l'atmosphère, les produits agressifs à des teneurs très faibles, nous eûmes, mes collaborateurs et moi, à résoudre de multiples problèmes. Parmi ceux dont la solution put être publiée, nous citerons la constitution d'appareils analyseurs automatiques, que j'imaginai, et fis placer dans les postes avancés du front, de kilomètre en kilomètre, ainsi que l'élaboration d'une méthode de dosage, poursuivie avec l'un de mes collaborateurs, M. Schmutz, méthode qui nous permit, en utilisant une réaction simple, de caractériser et de doser avec précision l'oxychlorure de carbone existant à l'état très dilué dans une atmosphère, même en présence des autres gaz de combat, avec lesquels il aurait pu être employé en mélange (25-26).

En même temps, dans les Commissions de l'arrière, je fus appelé à mettre à profit les connaissances nouvelles qui, chaque jour, se dégageaient de mes enquêtes relativement à la manière dont l'ennemi conduisait ses attaques par gaz. J'eus, de ce fait, à orienter le choix des moyens de protection, en même temps qu'à définir leur mode d'utilisation, en fonction de la tactique suivant laquelle les gaz de guerre étaient employés.

La guerre par le moyen des gaz ne correspondit pas à la seule forme d'activité inventive de nos ennemis ; les bombardements effectués par son aviation constituèrent également un mode de destruction qui avait été étudié par les Allemands en temps de

paix et qui, brusquement, fit son apparition, dès le début de la guerre, aussi bien sur le champ de bataille que sur les villes de l'arrière. Paris, l'une de celles particulièrement visées par les Allemands, subit de nombreux raids de dirigeables et d'avions, qui la bombardèrent avec de multiples modèles d'engins, explosifs ou incendiaires, modèles dont le type évolua constamment du commencement à la fin des hostilités. Mes fonctions de Directeur du Service des explosifs de la préfecture de police m'imposaient non seulement le désamorçage et l'enlèvement des engins non éclatés, mais encore me conféraient le rôle de Conseil relativement aux moyens propres à éviter, ou tout au moins de limiter dans la mesure du possible, les effets des bombardements et à assurer au public le maximum de sécurité.

Je fus, de ce fait, conduit à entreprendre, dès août 1914, l'étude des engins utilisés, à cette époque, par les « Taube » survolant Paris, puis à étendre mon enquête dans les autres villes bombardées, et enfin sur le front. Les divers projectiles d'aviation n'ayant pas explosé, par suite de ratés de fonctionnement, me furent signalés, au jour le jour, et je pus, avec le concours dévoué et avisé de mes collaborateurs du service, les désamorcer, les démonter et en reconstituer l'organisation.

Ce fut dans ces conditions que, le 23 mars 1918, j'eus à intervenir à propos de l'éclatement d'un projectile nouveau tombé sur Paris et, qu'en collaboration avec mon Sous-Directeur, M. Florentin, nous pûmes caractériser comme représentant un obus tiré par une pièce de portée encore inconnue jusque là et que, dans la suite, le public désigna sous le titre de « la grosse Bertha ».

Notre opinion fut à peu près unanimement combattue et considérée comme insensée, jusqu'au moment où le communiqué allemand vint en confirmer l'exactitude.

L'ensemble de ces diverses études à caractère militaire ont fait l'objet de trois publications officielles éditées par les soins du Ministère de la Guerre : *Les Armes chimiques de guerre utilisées par les Allemands ; Les Bombes et Engins explosifs utilisés par l'aviation allemande*, et *Les Gaz de combat allemands*. Elles ont en outre été résumées dans deux conférences que j'ai faites, en 1920, au Collège de France (laboratoire de M. Moureu), et qui ont été ultérieurement publiées dans la *Revue scientifique*.

La guerre terminée, il s'imposait à chaque Français, chacun dans sa sphère d'action, si modeste fût-elle, et en s'inspirant des

leçons du passé, de travailler à tout ce qui était susceptible de contribuer à la restauration matérielle ou intellectuelle de notre pays. A ce dernier point de vue, il apparaissait urgent de libérer la France de l'emprise allemande qu'elle avait trop longtemps subie, en matière de documentation et de publications scientifiques.

Aussi, est-ce dans cet esprit que j'ai entrepris la publication des *Progrès de la Chimie*, traduction française des *Annales Reports* anglais (120 à 122), publication qui subsista quatre années et que j'abandonnai lorsque mon collaborateur M. Lassieur et moi fûmes à même de faire œuvre originale, c'est-à-dire jusqu'en 1920 (194 à 198), date depuis laquelle, chaque année, nous donnons, dans *Chimie et Industrie*, une revue annuelle de chimie analytique.

Cette revue comporte, non seulement une partie documentaire relative aux travaux analytiques publiés, mais aussi une mise au point d'un certain nombre de méthodes insuffisamment connues des analystes ou des praticiens, et dont certaines, telles la mesure du P_H ont intéressé très spécialement les biologistes et les médecins.

Les divers travaux que je viens de rappeler m'ayant valu d'entrer au Conseil d'hygiène du département de la Seine, je fus amené, de ce fait, à aborder et à poursuivre l'étude de quelques importantes questions d'hygiène : suppression des poussières et choix des modes de nettoyage du Métropolitain — contrôle du fonctionnement des fosses septiques et conclusions relatives à leur efficacité. — Etude de fosses chimiques, etc., etc... (91 à 93).

Les enquêtes techniques dont j'ai été très fréquemment chargé à la suite d'accidents m'ont conduit, non seulement à en rechercher les causes, mais aussi à faire connaître les moyens d'en éviter le retour; à ce titre encore je suis intervenu pour la protection de l'hygiène de la santé et de la sécurité publiques.

C'est ainsi, pour ne citer que cet exemple, qu'à l'occasion de très nombreuses affaires d'intoxications oxycarbonées, j'ai été conduit à faire mettre définitivement au point, par deux de mes collaborateurs, MM. Florentin et Vandenberghe, une méthode de dosage fidèle et exacte de l'oxyde de carbone et à étudier systématiquement, avec l'un d'eux, l'importance des causes de production de ce gaz toxique dans le fonctionnement des divers appareils de chauffage et d'éclairage domestiques (30-100).

Je souhaite que les travaux dont je viens de tracer un rapide résumé soient considérés comme présentant, avec l'hygiène et la médecine, les liens effectifs pour la réalisation desquels je les ai poursuivis.

III

PUBLICATIONS

TRAVAUX ORIGINAUX

COMPTES RENDUS DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

1. — **Sur l'oxydation biochimique du propylglycol** (I), t. 128, p. 244.
2. — **Sur l'oxydation du propylglycol par l'eau de brome**, t. 129, p. 219.
3. — **Oxydation biochimique du propylglycol** (II), t. 129, p. 1252.
4. — **Oxydation du propylglycol par le mycoderma acéti**, t. 133, p. 231.
5. — **Sur l'hydrogénation de l'acétol**, t. 135, p. 970.
6. — **Action des organomagnésiens sur l'acétol et sur ses éthers sels**, t. 137, p. 756.
7. — **Sur l'acétolate de méthyle**, t. 138, p. 972.
8. — **Différenciation des alcools primaires, secondaires et tertiaires, par une méthode de détermination des densités de vapeurs** (en collaboration avec M. Viard), t. 138, p. 1172.
9. — **Sur l'oxydation de l'acétol**, t. 139, p. 740.
10. — **Chloruration de la méthyl-éthyl-cétone**, t. 140, p. 312.
11. — **Sur les hydrates d'acétol**, t. 140, p. 1040.
12. — **Action des alcalis sur les solutions aqueuses d'acétol**, t. 140, p. 1756.
13. — **Propionylcarbinol et dérivés**, t. 140, p. 1345.
14. — **Méthylacétylcarbinol**, t. 140, p. 1456.
15. — **Action de l'amalgame de magnésium sur les aldéhydes**, t. 144, p. 1111.
16. — **Recherche du mouillage sur les laits altérés**, t. 148, p. 1050.
17. — **De l'influence des radiations du radium sur les fonctions chlorophylienne et respiratoire chez les végétaux** (en collaboration avec M. A. Hebert), t. 149, p. 230.
18. — **Nouvelle méthode de dosage de l'acide tartrique droit**, t. 150, p. 616.
19. — **Influence des catalyseurs dans les déterminations de densité des vapeurs**, t. 152, p. 702.
20. — **Action des basses températures sur les explosifs** (en collaboration avec M. D. Florentin), t. 156, p. 694.
21. — **Action des réducteurs sur les chloraloses** (en collaboration avec M. M. Hanriot), t. 156, p. 1380.
22. — **Dosage physico-chimique des sulfates** (en collaboration avec M. Lassieur), t. 158, p. 487.

23. — **Les conserves de viande du camp retranché de Paris** (en collaboration avec M. Copaux), t. 159, p. 717.
24. — **Propriétés du sulfate de chrome vert de M. Recoura** (en collaboration avec MM. Florentin et Huchet), t. 159, p. 60.
25. — **Caractérisation et dosage de l'oxychlorure de carbone** (en collaboration avec M. Schmutz), t. 168, p. 773.
26. — **Dosage de l'oxychlorure de carbone dilué dans l'air, à l'état de traces** (en collaboration avec M. Schmutz), t. 168, p. 891.
27. — **Préparation des chloroformiates de méthyle chlorés** (en collaboration avec MM. Florentin, Lassieur et Schmutz), t. 169, p. 1046.
28. — **Propriétés des chloroformiates de méthyle chlorés** (en collaboration avec MM. Florentin, Lassieur et Schmutz), t. 169, p. 1160.
29. — **Propriétés des carbonates de méthyle chlorés** (en collaboration avec MM. Florentin et E. Jacob, t. 170, p. 234.
30. — **Production de l'oxyde de carbone dans les flammes de différents gaz** (en collaboration avec M. Florentin), p. 169, p. 1404.
31. — **Différenciation des radicaux sulfuriques dissimulés et apparents dans les sels de chrome** (en collaboration avec M. Florentin), t. 170, p. 993.
32. — **Séparation de l'étain et de l'antimoine. Dosage de l'étain par le cupferron** (en collaboration avec M. Lassieur), t. 170, p. 1112.
33. — **Propriétés et constitution de groupement —O—CCl^3** (en collaboration avec M. Florentin), t. 172, p. 63.
34. — **Séparation de Cu, Pb, Sb et Sn. — Analyse des métaux blancs** (en collaboration avec M. Lassieur), t. 173, p. 1081.
35. — **Appareil pour la détermination de la concentration d'une solution en ions hydrogène. — Application à la recherche des acides minéraux dans le vinaigre** (en collaboration avec M. et Mme Lassieur), t. 174, p. 165.
36. — **Sur une sulfatation spontanée des pierres calcaires dans les centres urbains** (en collaboration avec M. Florentin), t. 175, p. 962.
37. — **Les solutions aqueuses** (en collaboration avec M. Lassieur), t. 177, p. 109.
38. — **Recherche de l'alcool méthylique en présence de l'alcool éthylique** (en collaboration avec M. Lassieur), t. 173, p. 1006.
39. — **Etude de la séparation de l'aluminium et du fer, d'avec le zinc, le manganèse et le nickel, par la méthode aux acétates** (en collaboration avec M. et Mme Lassieur), t. 178, p. 1151.
40. — **Séparation du zinc et du nickel, par H^2S** (en collaboration avec M. Lassieur), t. 180, p. 517.

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE FRANCE

41. — **Oxydation du propylglycol par les ferments oxydants.** — Troisième série, t. 25, p. 905.
42. — **Sur l'acétol et ses produits d'hydrogénation.** — Troisième série, t. 29, p. 92.

43. — **Action des dérivés organo-magnésiens sur l'épichlorhydrine**, troisième série, t. 31, p. 14.
44. — **Action des dérivés organo-magnésiens sur l'acétol et ses éthers sels**, troisième série, t. 31, p. 682.
45. — **Sur l'acétolate de méthyle**, troisième série, t. 31, p. 682.
46. — **Sur l'acétol**, troisième série, t. 31, p. 1299.
47. — **Différenciation des alcools primaires, secondaires et tertiaires de la série grasse** (en collaboration avec M. Viard), troisième série, t. 31, p. 783.
48. — **Sur l'oxydation de l'acétol**, troisième série, t. 33, p. 49.
49. — **Sur la chloruration de la méthyléthylcétone**, troisième série, t. 33, p. 324.
50. — **Sur le mécanisme de la chloruration du mélange de cétones et d'eau, en présence du marbre**, troisième série, t. 33, p. 322.
51. — **Sur les solutions aqueuses d'acétol**, troisième série, t. 33, p. 755.
52. — **Sur les alcools cétoniques en C^4**, troisième série, t. 35, p. 209.
53. — **Action de l'amalgame de magnésium sur les aldéhydes** (en collaboration avec M. Roy), quatrième série, t. 1, p. 696.
54. — **Recherches du mouillage des laits altérés** (en collaboration avec M. Roy), quatrième série, t. 5, p. 746.
55. — **Nouvelle méthode de dosage de l'acide tartrique dans les vins, à l'état de racémate de chaux**, quatrième série, t. 7, p. 567.
56. — **Préparation du tartrate acide d'ammoniaque gauche**, quatrième série, t. 7, p. 774.
57. — **De l'influence des catalyseurs sur la détermination des densités de vapeurs**, quatrième série, t. 9, p. 276.
58. — **L'acide racémique comme réactif d'analyse**, quatrième série, t. 9, p. 355.
59. — **Action des alcalis sur les chloraloses** (en collaboration avec M. M. Hanriot), quatrième série, t. 11, p. 207.
60. — **Sur une nouvelle méthode générale de dosage de l'acide tartrique** (en collaboration avec M. Florentin, quatrième série, t. 11, p. 886.
61. — **Critique relative au dosage de l'alcali libre dans les soudes commerciales et les savons, par la méthode au chlorure de baryum** (en collaboration avec MM. Florentin et Gelin), quatrième série, t. 15, p. 200.
62. — **Nouveau procédé de séparation et de dosage de la glucine** (en collaboration avec M. Gelin), quatrième série, t. 15, p. 205.
63. — **Dosage physico-chimique des sulfates** (en collaboration avec M. Lassieur), quatrième série, t. 15, p. 480.
64. — **Observations sur le travail de MM. Duboux et Dutoit** (en collaboration avec M. Lassieur), quatrième série, t. 15, p. 704.

ANNALES DE PHYSIQUE ET CHIMIE ET ANNALES DE CHIMIE

65. — **Contribution à l'étude des alcools cétoniques** (thèse de doctorat ès sciences physiques), 1905, t. 5, p. 471.

66. — **Action des agents de réduction sur les chloraloses** (en collaboration avec M. M. Hanriot), 1919, t. 12, p. 129.
67. — **Contribution à l'étude des chloroformiates de méthyle chlorés** (en collaboration avec MM. Florentin, Lassieur, Schmutz), 1920, t. 13, p. 44.
68. — **Contribution à l'étude des carbonates de méthyle chlorés. — Chloration systématique du carbonate de méthyle** (en collaboration avec MM. Florentin et E. Jacob), 1920, t. 13, p. 189.
69. — **Mémoire relatif au dosage de l'acide tartrique (droit)**, 1922, t. 18, p. 189.

ANNALES DES FALSIFICATIONS

70. — **De l'influence des radiations du radium sur les fonctions chlorophylienne et respiratoire chez les végétaux** (en collaboration, avec M. A. Hébert), 1908-1909, p. 550.
71. — **Nouvelle méthode pour le dosage de l'acide tartrique dans les vins, à l'état de racémate de chaux**, 1910, p. 239.
72. — **La vanille de Tahiti** (en collaboration avec M. H. Gautier), 1910, p. 200.
73. — **Dosage de l'acide tartrique dans les cidres, poirés, vinaigres, etc...** (en collaboration avec M. Gobert), 1911, p. 185.
74. — **Nouvelle méthode de dosage de l'acide tartrique dans les tartres et les lies** (en collaboration avec M. Florentin), 1912, p. 518.
75. — **Teneur minimum des laits en matières azotées totales**, 1913, p. 340.
76. — **Dosage physico-chimique des sulfates** (en collaboration avec M. Lassieur), 1914, p. 145.
77. — **Dosage rapide de l'acide tartrique total et de la potasse dans les vins** (en collaboration avec M. Lassieur), 1914, p. 410.
78. — **Critique relative au dosage de l'alcali libre dans les soudes commerciales et les savons, par la méthode au chlorure de baryum** (en collaboration avec MM. Florentin et Gelin), 1914, p. 81.
79. — **Recherches sur l'altération des laits bichromatés** (en collaboration avec MM. Lassieur et Gelin), 1914, p. 244.
80. — **L'arsenic dans les glucoses commerciaux**, 1917, p. 191.
81. — **Les glucoses arsenicaux**, 1917, p. 438.
82. — **Méthode rapide de triage des acides sulfuriques destinés aux fabriques de glucose**, 1917, p. 45.
83. — **Les postes d'essais rapides du Laboratoire municipal**, 1914, p. 86.
84. — **Les levures chimiques** (en collaboration avec M. Lassieur, 1920, p. 9.
85. — **La détermination de l'acide phosphorique dans les laits et son application à la recherche du mouillage** (en collaboration avec M. Lassieur), 1923, p. 141.
86. — **Recherche et dosage de l'acide tartrique**, 1924, p. 162.
87. — **Observations relatives à la constitution et aux réactions de l'eau de fleurs d'oranger et de l'eau de brouts** (en collaboration avec MM. Florentin et Gelin), 1925, p. 22.

JOURNAL DE PHARMACIE ET DE CHIMIE

88. — **Recherche et dosage de l'acide tartrique** (en collaboration avec M. Lassieur), septième série, t. 39, p. 482.

CONGRES OF. APPLIED. CHEMISTRY (1912)

89. — **Sur une méthode générale de dosage de l'acide tartrique, en présence de métaux capables de donner des émétiques** (en collaboration avec M. Florentin), t. I, p. 237.
90. — **Application de la méthode de dosage de l'acide tartrique, à l'état de racémate de chaux, au cas de solutions d'éthers tartriques.**

BULLETIN DU CONSEIL D'HYGIÈNE DE LA SEINE

91. — **Rapport sur l'examen des poussières des voitures, tunnels et stations des lignes du Métropolitain et du Nord-Sud** (séance du 6 février 1914).
92. — **Fonctionnement des fosses septiques dans le département de la Seine** (séances des 9 et 23 juin 1922).
93. — **Au sujet de l'emploi des liquides inflammables chez les coiffeurs** (séance du 15 février 1924).

ARTICLES ET PUBLICATIONS DOCUMENTAIRES

BULLETIN "CHIMIE ET INDUSTRIE"

94. — **Revue de chimie analytique** (en collaboration avec M. Lassieur), 1920, t. 4, p. 151-324-457.
95. — **Revue de chimie analytique** (en collaboration avec M. Lassieur), 1921, t. 6, p. 746.
96. — **Revue de chimie analytique** (en collaboration avec M. Lassieur), 1922, t. 7, p. 34.
97. — **Revue de chimie analytique** (en collaboration avec M. Lassieur), 1923, t. 10, p. 36, 221.
98. — **Revue de chimie analytique** (en collaboration avec M. Lassieur), 1924, t. 12, p. 638 et 1003.

99. — **Emploi des réactifs organiques en analyse minérale** (en collaboration avec M. Lassieur), numéro spécial consacré au Congrès de chimie industrielle de 1921.
100. — **La production de l'oxyde de carbone dans les becs à incandescence** (en collaboration avec M. Florentin), 1921, t. 3, p. 305.
101. — **Réponse au sujet de critiques faites au travail précédent** (en collaboration avec M. Florentin), 1921, t. 5, p. 596.
102. — **Services que pourraient rendre les recherches scientifiques judicieusement organisées, en matières d'économie et d'utilisation rationnelle des combustibles** (conférence à l'Exposition du chauffage de la ville de Paris), 1922, t. 7, p. 161.
103. — **La protection contre l'incendie par l'ignifugation des tissus et des bois** (en collaboration avec M. Florentin), 1922, t. 8, p. 885.
104. — **Qu'est-ce que la houille ?** (Conférence faite devant la Société de chimie industrielle), 1923, t. 9, p. 389.
105. — **La question des échantillons types pour les analyses** (communication en collaboration avec M. Lassieur) au Congrès de chimie industrielle), 1923, nº spécial, p. 103.
106. — **Les bases en analyse volumétrique** (communication faite en collaboration avec M. Lassieur au Congrès de chimie industrielle), 1923, nº spécial, p. 110.
107. — **Le procédé Bergius** (conférence faite devant la Société de chimie industrielle), 1924, t. 11, p. 1067.

REVUE SCIENTIFIQUE

108. — **Les conserves de viande dans l'alimentation des armées en campagne** (en collaboration avec M. Hinard), 1915, p. 397.
109. — **Les armes chimiques de guerre utilisées par les Allemands** (conférences faites au Collège de France les 17 et 24 avril 1920), 1920, p. 545.
110. — **Les aspects actuels du problème de la houille et de sa constitution** (conférence faite au Conservatoire des Arts et Métiers le 9 mars 1924), 1924, p. 615.

REVUE GÉNÉRALE DES SCIENCES

111. — **La viscosité dans ses rapports avec la constitution chimique**, 1906, p. 271.
112. — **La tautomérie** (conférence faite à la Sorbonne), 1907, p. 283 et 311.

LE GÉNIE CIVIL

113. — **La fabrication des conserves de viandes pour le ravitaillement du camp retranché de Paris** (en collaboration avec M. Copaux), 1925, nº d'avril.
114. — **La protection contre l'incendie par l'ignifugation des tissus et des bois. — Application aux décors de théâtres** (en collaboration avec M. Florentin), 1922, p. 180 et 202.

REVUE MÉTALLURGIQUE

115. — **Les échantillons types pour analyses** (en collaboration avec M. Lassieur), 1924.
116. — **Les gaz de combat allemands** (décembre 1918, p. 64).

OUVRAGES PUBLIÉS

117. — **Bombes et engins explosifs de l'aéronautique allemand**, 1915 à 1918. Ouvrage édité par le ministère de la Guerre.
118. — **Armes chimiques de guerre utilisées par l'armée allemande contre le front francais**, 1916-1918. Ouvrage édité par le ministère de la Guerre.
119. — **Paris pendant la guerre. Le bombardement** (en collaboration avec MM. Weiss et Florentin). Ouvrage édité en 1921 par la ville de Paris et imprimé par l'Imprimerie Nationale.
120. — **Les progrès de la chimie en 1912**, 1 volume, édité chez Hermann et fils.
121. — **Les progrès de la chimie en 1918**, 1 volume, édité chez Gauthier-Villars.
122. — **Les progrès de la chimie en 1919**, 1 volume, édité chez Gauthier-Villars.
123. — **Les méthodes actuelles d'expertises utilisées au Laboratoire municipal de Paris**, 6 volumes, édités en 1921 chez Dunod.

APPAREILS MIS EN CONSTRUCTION

124. — **Appareil d'électrolyse à électrode tournante** (en collaboration avec M. Lassieur), chez Poulenc, 1921.
125. — **Appareil pour mesurer la concentration des ions H** (en collaboration avec M. Lassieur), chez Poulenc, 1921.

Paris, le 6 novembre 1925.

Imp. des *Presses Universitaires de France*, Paris. — 1925 — 0.465.